

AVALIAÇÃO DO USO DE TÉCNICAS DE INTERPOLAÇÃO PARA ESTIMATIVA DE K E PH DO SOLO EM ÁREA DE CITRICULTURA

ELCIO DAS GRAÇAS LACERDA¹; DANIELE S. SCHIMILDT²; NATÁLIA G. SILVESTRE²; WATSON T. MATOS²; EDNALDO MIRANDA DE OLIVEIRA²

¹ Professor DsC do IFES *campus* Santa Teresa, Fone: (027) 3259-7878, elciodgl@hotmail.com;

² Graduando (a) em Agronomia pelo IFES *campus* Santa Teresa.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho à 03 de agosto de 2017- Maceió - AL, Brasil

RESUMO

O mapeamento das propriedades químicas do solo é de grande importância, para a agricultura de precisão que utiliza a aplicação de fertilizantes a taxas variadas, de acordo com o mapa previamente elaborado. O interpolador krigagem é baseado numa função contínua. O IDW, por sua vez, realiza a estimativa da variável ao longo do espaço. Objetivou-se com o trabalho gerar mapas de fertilidade da variabilidade espacial do K e do pH do solo presentes na área e comparar os métodos de interpolação realizada por meio de Krigagem e IDW. Foram coletados 70 pontos amostrais (Pixel) de solos, sendo 4 coletas amostrais por pixel. Após realizou-se análise química em laboratório para determinar o teor de K e o pH. Os dados foram analisados através dos métodos da Krigagem ordinária e do IDW por meio do software GS+. Observou-se tanto o K como o pH do solo apresentaram dependência espacial. Os dois métodos de interpolação se mostraram ser adequados para determinarem a variabilidade dos atributos químicos do solo estudados. O método da Krigagem mostrou ser mais eficiente que o IDW, vez que no mapa gerado as cores terem maior sensibilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Krigagem, Inverso da Distância Ponderada, Mapa temático.

INTERPOLATION TECHNIQUES EVALUATION TO ESTIMATE OF K AND PH OF SOIL IN THE AREA OF CITRUS

ABSTRACT

The mapping of the chemical properties of the soil is very important, for the precision agriculture due to the fertilizer application at varied rates, according to the map previously elaborated. The kriging interpolator based on a continuous function. The IDW performs the estimation of the variable along the space. This work aimed to apply to create fertility maps of the spatial variability of K and soil pH present in the area and compare the interpolation methods performed by kriging and IDW. Were collected 70 sample points (Pixel) of soils, 4 sample collections for each pixel. After, chemical analysis carried out in the laboratory to determine K content and pH. Data were analyzed using ordinary Kriging and IDW methods using GS + software. It observed that the variables presented spatial dependence. The two methods of interpolation shown to be adequate to determine the variability of the soil chemical attributes studied. The two methods of interpolation shown to be adequate to

determine the variability of the soil chemical attributes studied. The Kriging method proved to be more efficient than the IDW, since in the generated map the colors had superior sensitivity.

KEYWORDS: Kriging, Inverse Distance Weighed, Thematic map.

INTRODUÇÃO: Os citros compreendem um grande grupo de plantas do gênero *Citrus* e outros gêneros afins (*Fortunella* e *Poncirus*) ou híbridos da família Rutaceae. São originários principalmente das regiões subtropicais e tropicais do sul e sudeste da Ásia, incluindo áreas da Austrália e África. Foram levados para a Europa na época das Cruzadas e chegaram ao Brasil trazidos pelos portugueses, no século XVI (JUNIOR et al, 2005). As laranjeiras, as tangerineiras, as limeiras ácidas e os limões verdadeiros são os principais tipos de citros cultivados no Brasil.

WHELAN E MCBRATNEY (2000) descrevem a agricultura de precisão como a adaptação das práticas agronômicas às demandas do solo e da cultura de acordo com a sua variabilidade espacial. Os autores afirmam que uma das principais ferramentas para se alcançar tal objetivo é a técnica de aplicação localizada de insumos. Algumas das pesquisas fomentadas para a citricultura brasileira são: o mapeamento da variabilidade espacial do solo, mapas de produtividade, aplicação à taxa variada de corretivos e fertilizantes, e uso de piloto automático para sulcação e plantio de mudas. Porém, mesmo com grandes benefícios observados em outras culturas, de maneira geral, a adoção da agricultura de precisão na citricultura é ainda discreta, mas não deixa de ser uma tendência para o setor (COLAÇO, 2008). Inúmeros métodos de interpolação, com diversos níveis de complexidade, estão disponíveis na literatura (Carvalho et al., 2002).

O interpolador krigagem é baseado numa função contínua, que explica o comportamento de uma variável nas distintas direções de um espaço geográfico. Permite associar a variabilidade da estimacão com base na distância que existe entre um par de pontos, pelo uso de um semivariograma, o qual permite verificar o nível de similitude que existe entre estes, à medida que se afastam (GALLARDO, 2006).

O IDW, por sua vez, realiza a estimativa da variável ao longo do espaço, ponderando pesos a cada um dos n postos mais próximos, o que é função do inverso de uma potência da distância, ou seja, quanto mais próximo do ponto a ser estimado, maior o peso atribuído ao ponto amostrado (JIMENEZ; DOMEQ, 2008). Esse método simples e clássico é recomendado para regiões com alta densidade de amostras (DEUS et al., 2010).

Com a finalidade de incentivar a utilização de técnicas de agricultura de precisão na área de citricultura do IFES – campus Santa Teresa, o presente trabalho teve como objetivo criar um mapa de fertilidade do solo para saber as variações de pH e K presentes na área e comparar a interpolação realizada por meio de Krigagem e IDW.

MATERIAL E MÉTODOS: Diante da proposta desse trabalho, realizou-se os seguintes procedimentos técnicos: Foram coletados 70 pontos amostrais de solos (figura 1), sendo 4 coletas de amostra de solo por ponto amostral, distribuídas no IFES Campus Santa Teresa, localizada no município de Santa Teresa – ES (Coordenadas Médias UTM WGS84: 324.550 / 7.809.050). Foram utilizados o gps Garmin 64S para a marcação dos pontos nas amostras tiradas do solo, e utilização do trado holandês para retirada das amostras de 0 à 20 cm do perfil do solo. O uso da terra na unidade é pautado na produção citrus. Após coletadas as amostras, realizou-se análise química em laboratório para extrair as seguintes informações: pH e K.

Com o resultado dos laudos de análise dos solos coletados, emitido pelo Laboratório de Solos da Instituto Federal do Espírito Santo – IFES campus Santa Teresa, criou-se o banco de dados contendo todos os resultados das amostras do solo.

Na análise espacial de dados foram feitos a aplicação da Krigagem ordinária para as variáveis que possuem dependência espacial e o método de inverso do quadrado das distâncias (IDW) para ver a comparação dos dois interpoladores.

Na etapa de análise dos resultados foram analisados os mapas gerados pela Krigagem ordinária e IDW.



Figura 1 – Mapa da área de citricultura contendo os pontos amostrais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Pela comparação visual dos mapas (figura 2) é notável pequenas diferenças, mas, em ambos, as áreas superiores são as que apresentam maior teor de potássio e na parte inferior, o menor teor, indicando que a área não deve receber adubação de forma uniforme. A distribuição espacial realizada em ambos, foi muito próxima.

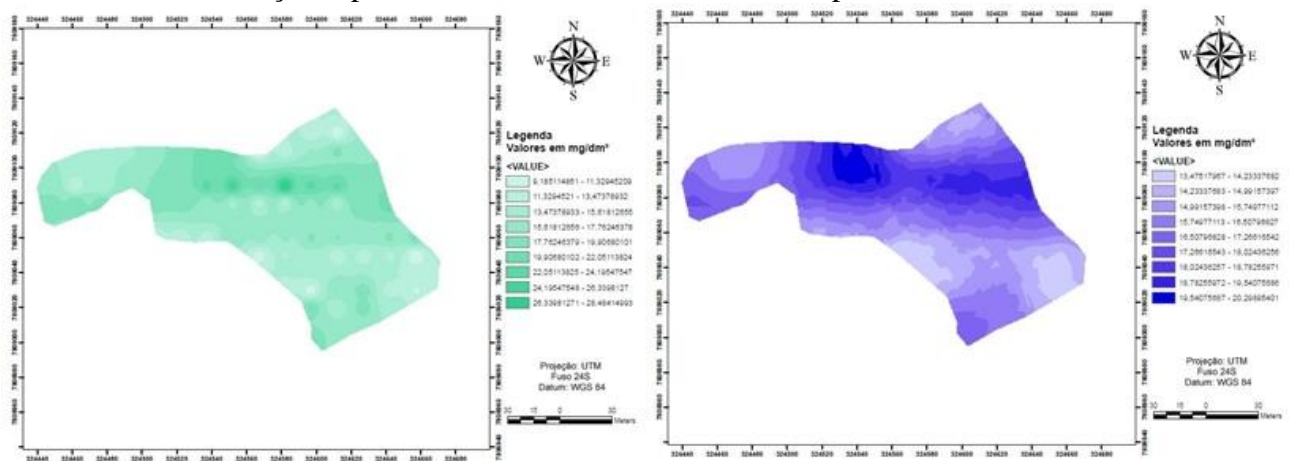


Figura 2 – comparação entre os mapas de interpolação por IDW e Krigagem, respectivamente, para K.

Na comparação dos métodos de interpolação para pH (figura 3), o mapa de krigagem aparenta estar mais detalhado que o mapa de IDW, mostrando que a região do lado direito possui valores de pH mais baixos que o da região esquerda e distribuição espacial para os dados de pH, em algumas regiões, ficaram com diferenças bem nítidas. Segundo Silva et al, 2008, tais resultados obtidos na comparação visual dos mapas podem estar relacionados ao fato de que KRIG é um estimador linear não-viciado que leva em consideração a estrutura de variabilidade encontrada para o atributo, enquanto que IDW é um interpolador univariado de médias ponderadas, que atribui aos pontos pesos fracionários, porém com soma igual a um.

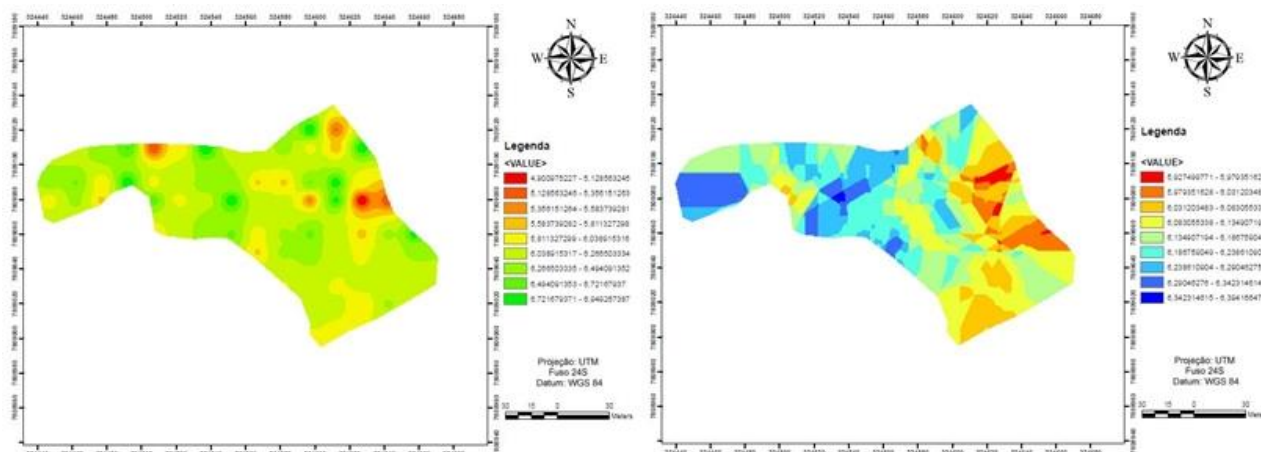


Figura 3 – comparação entre os mapas de interpolação por IDW e Krigagem, respectivamente, para pH.

CONCLUSÕES: Krigagem se mostrou melhor que o método IDW, por ser um estimador linear não-viciado. Os dados apresentados se constituem em importantes subsídios para conhecimento e gestão no setor de citricultura do campus.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CARVALHO, J.R.P de; SILVEIRA, P.M. da; VIEIRA, S.R. 2002. Geoestatística na determinação da variabilidade espacial de características químicas do solo sob diferentes preparos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1151-9, ago.

COLAÇO, A.F. **Agricultura de Precisão e Colheita Mecanizada em Citros**. Esalq, Piracicaba- SP Dezembro, 2008.

DEUS, B. V.; ZEILHOFER, P.; ARAUJO, G. C.; SANTOS, A. S. L. Interpolação pluviométrica na Bacia do Alto e Médio Rio Teles Pires: uma análise de séries históricas e interpoladores. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 3., 2010, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2010. p.1-7.

GALLARDO, A. Geostatística. **Ecosistemas**, Mósteles, v. 15, n. 3, p. 1-11, 2006.

JIMENEZ, K. Q.; DOMEQ, F. M. **Estimação de chuva usando métodos de interpolação**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.16, 2008 [S.I].

JUNIOR, D. DE M.; NEGRI, J. D. DE; FIGUEIREDO, J. O.; JUNIOR, J.P. **CITROS: principais informações e recomendações de cultivo**. IAC, 2005.

SILVA, S. de A.; LIMA, J. S. S.; SOUZA, G. S. de; OLIVEIRA, R. B. de. Avaliação de interpoladores estatísticos e determinísticos na estimativa de atributos do solo em agricultura de precisão. **IDESIA** (Chile), Volumen 26, Nº 2, Mayo-Agosto, 2008.

WHELAN, B. M., McBRATNEY, A. B. The „NullHypothesis“ of Precision Agriculture Management. *Precision Agriculture*, 2, 265-279, 2000.